

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Januar 2005 (13.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/002779 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B23K 26/073**,  
26/14, 26/40, B26F 3/16, C03B 33/09, 33/10, B28D 1/22,  
H01L 21/78

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001490

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Juli 2004 (02.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 30 179.8 2. Juli 2003 (02.07.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **JENOPTIK AUTOMATISIERUNGSTECH-  
NIK GMBH** [DE/DE]; Konrad-Zuse-Strasse 6, 07745  
Jena (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEISSER, Jürgen**  
[DE/DE]; Unterm Markt 2, 07743 Jena (DE). **ACKER,**  
**Stefan** [DE/DE]; Dorfstrasse Nr. 24, 07646 Waldeck  
(DE). **ULLMANN, Ronny** [DE/DE]; Schirnewitz Nr. 34,  
07768 Altenberga (DE).

(74) Anwälte: **SCHALLER, Renate** usw.; Oehmke & Kolle-  
gen, Neugasse 13, 07743 Jena (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR SEPARATING FLAT CERAMIC WORKPIECES WITH A CALCULATED RADIATION SPOT  
LENGTH

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM TRENNEN FLACHER WERKSTÜCKE AUS KERAMIK MIT EINER BERECHNETEN  
STRAHLFLECKLÄNGE

(57) Abstract: The invention relates to a method for separating a flat ceramic workpiece by the provocation of a separation crack that is the product of thermal stress, which occurs as a result of a temporal, local application of heat by means of a laser, along a desired separation line and a subsequent temporal, local withdrawal of heat by means of a coolant. The length of the radiation spot is calculated from the following formula:  $l = 8 \times d \times 24/TC$ , where  $l$  = length of the radiation spot;  $TC$  = thermal conductivity of the ceramic to be separated; and  $d$  = thickness of the ceramic to be separated. The length of the radiation spot produced by the laser on the workpiece is selected in accordance with the thermal conductivity of the ceramic and the thickness of the workpiece. For workpieces with a high residual stress in particular, method parameters such as laser power or the advance speed are modified over the course of the process to influence the intensity of the induced thermal stress.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein verfahren zum Trennen eines flachen Werkstückes aus Keramik durch Provokation eines Trennrisses in Folge von Wärmespannungen, die durch einen zeitlichen und örtlichen Wärmeeintrag mittels Laser entlang einer gewünschten Trennlinie und einem diesem nachlaufenden zeitlich und örtlichen Wärmeentzug mittels eines Kühlmittels entstehen, wobei die Strahlflecklänge aus folgender Formel berechnet wird:  $l=8 \times d \times 24/WLF$  mit  $l$ : Länge des Strahlfleckes;  $WLF$ : Wärmeleitfähigkeit der zu trennenden Keramik;  $d$ : Dicke der zu trennenden Keramik, so dass die Länge des von dem Laser auf dem Werkstück erzeugten Strahlfleckes in Abhängigkeit von der Wärmeleitfähigkeit der Keramik und der Dicke des Werkstückes gewählt wird und insbesondere bei Werkstücken mit hoher Eigenspannung Verfahrensparameter, wie die Laserleistung oder die Vorschubgeschwindigkeit über den Prozessverlauf verändert werden, um die Höhe der induzierten Wärmespannungen zu beeinflussen.

WO 2005/002779 A1